



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **303150**

(13) B1

(51) Int Cl⁶ F 16 L 23/00, 23/16

Patentstyret

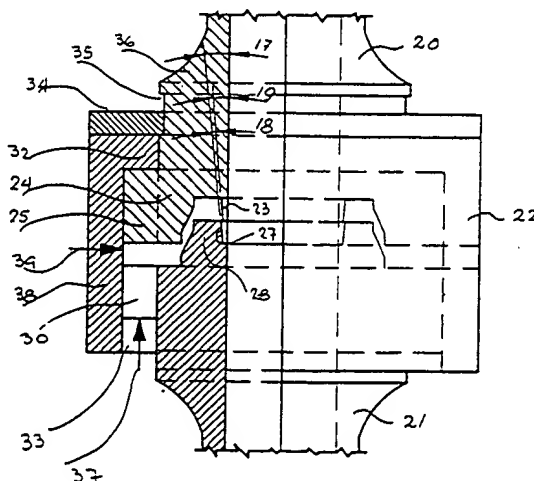
(21) Søknadsnr	934027	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	08.11.93	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	08.11.93	(30) Prioritet	Ingen
(41) Alm. tilgj.	09.05.95		
(45) Meddelt dato	02.06.98		

(73) Patenthaver	Den Norske Metallpakkingsfabrikk AS, Skuteviksveien 30, 5035 Bergen-Sandviken, NO
(72) Oppfinner	Alex Chiang, Taichung, TW
(74) Fullmektig	AS Bergen Patentkontor, 5001 Bergen

(54) **Benevnelse** Fremgangsmåte og hurtigkobling for sammenkobling av rørender

(56) **Anførte publikasjoner** NO B 152379, EP A1 384516, EP A1 458289, GB 1490628, GB 1513093

(57) **Sammendrag** En flensforbindelse for lekkasjefri, hurtig og sikker skjøting eller avblinding av to aksialmotstående rør, som inneholder væske eller gass, ved atmosfærisk- eller overtrykk, - bestående av en tetningsflens 20, styringsflens 21 og en muffe 22 av samme materiale. Tetningsflensen og styringsflensen består av en eller flere sirkulære tannkranser som går i inngrep med hverandre innenfor en vinkel 19 og 17 som i størrelse er ca. materialets friksjonsvinkel, og med en vinkelforskjell 18 som tillater at tetningstennene helt overlapper styringstennene ved fullt inngrep innenfor tetningstennenes materials elastisitetsgrense, og ved at en rotasjonsfri muffe utøver aksialkrefter for sammenpressing og frigjøring av flensforbindelser samt låser disse og opptar alle opptredne krefter og momenter under operativ forutsetning. Da tetningstennene p.g.a. en vinkelforskjell mellom tetnings- og styringstennenes flanke vil etablere en stål-mot-stål initialtetning, vil et innvendig trykk i tetningsflensens boring øke forbindelsens tetthet og ingen tilsatsmateriale i form av tetningsringer eller pakning vil være nødvendig for å oppnå en tett forbindelse.



Foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte til sammenkobling av to aksialt sammenskjøtbare rørender i en rørledning for olje eller gass under atmosfæretrykk eller overtrykk, hvor rørendene sammenskyves av et klemorgan og låses av en separat dreibar låsemuffe, og rørendene innledningsvis under sammenskyvningen sentreres i forhold til hverandre via samvirkende styreorganer og deretter danner innbyrdes tetningsanlegg via samvirkende tetningsflater i respektive rørenders tetningspartier, idet rørendenes styreorganer og tetningspartier er fremstilt av metall, hvor rørendene styres via en aksialt avtrappet styreflate i hvert sitt styreorgan og innbyrdes avtettes via en konusformet tetningsflate i hvert sitt tetningsparti.

Videre omfatter oppfinnelsen en hurtigkobling til sammenkobling av to aksialt sammenskjøtbare rørender i en rørledning for olje eller gass under atmosfæretrykk eller overtrykk, omfattende et klemorgan for sammenskyvning av rørendene og en låsemuffe for sammenlåsing av rørendene i deres sammenskjøvete tilstand, hvor rørendene er innrettet til å sentreres i forhold til hverandre ved hjelp av samvirkende styreorganer og å danne innbyrdes tetningsanlegg ved hjelp av samvirkende tetningsorganer og hvor styreorganene og tetningsorganene er fremstilt av metall, idet rørendene har en aksialt avtrappet styreflate i hvert sitt

styreorgan og en konusformet tetningsflate i hvert sitt tetningsparti.

5 Innen offshore-industrien, hvor rørledninger fører olje eller gass, er det et påkrav at tetningsmaterialet skal være av stål eller liknende metall. Det er vanlig å benytte tetningsringer av en egnet stållegering. For å sikre effektiv avtetning forspennes rørendene via tetningsringen med en betydelig spennkraft. Forspenningskraften, sammen med en kraft som oppstår under utøvelse av høye innvendige trykk i rørforbindelsen, er helt dominerende krefter for dimensjonering av eksisterende utstyr. For å oppnå tilstrekkelig avtetning i skjøten mellom sammenstøtende rørender er det vanlig å la tetningsringen, dvs. stålringen/metallringen, deformeres i sitt respektive ringspor. Som følge av de relativt høye klemkrefter, som opptrer under bruk, kan det oppstå varige deformasjoner i tetningsringen. Dette medfører at de deformerte tetningsringer for sikkerhets skyld må skiftes ved hver frakobling. En eventuell lekkasje oppdages først ved trykkprøving, idet trykkprøving kreves etterat anordningen er sammenkoblet. Dersom opptredende lekkasje oppstår, må det foretas frakobling og tetningsringen må da, som oftest, skiftes.

25 Det er hittil foreslått mange forskjellige hurtigkoblinger for sammenskjøting av rørender på væsketett og gasstett måte. Slike kjente hurtigkoblinger har det trekk til felles at de vanligvis er store, tunge og arbeidskrevende å håndtere.

30 Låsemuffer med tilhørende låsesegmenter, som samvirker med motsvarende låsdelsegmenter i den ene rørende, for sammenlåsing av to aksialt sammenskyvbare rørender, er eksempelvis vist i GB 1 490 628, GB 1 513 093, EP-0 384 516, EP-0 458 289, og NO 152 379.

35 Klemorganet for aksial sammenklemming av rørendene i forhold til hverandre kan bestå av vilkårlige pneumatisk, hydraulisk eller på annen måte opererte klemorganer med klembakker som griper inn med hver sin rørende og som

kan skyves mot og fra hverandre med en tilhørende skyvekraft henholdsvis trekkekraft.

5 Ifølge oppfinnelsen er det et generelt formål å komme frem til en løsning hvor tetningsanordningen kan avtette rørendene i forhold til hverandre på effektiv måte ved hjelp av enkle midler.

10 Fremgangsmåten ifølge oppfinnelsen er kjennetegnet ved at tetningsflatene i rørendenes metalltetningspartier før sammenkobling oppviser forskjellig vinkel i forhold til røraksen, at tetningsflatene under sammenkobling, ved hjelp av klemorganets klemkraft, gis sammenfallende vinkel, idet tetningspartiet med minst veggtykkelse deformerer i forhold til det øvrige tetningsparti, og at tetningsflatene deretter via låsemuffen avsperrres i 15 kombinert tetningsinngrep og låseinngrep i forhold til hverandre.

Ved ifølge oppfinnelsen å benytte tetningsorganer, som i utgangsstilling har innbyrdes avvikende vinkelforløp og ved å la det ene tetningsorgan, som har minst vegg- 20 tykkelse, foreta en moderat deformasjon mens det skyves langs det andre tetningsorgans tetningsflate, inntil tetningsflatene får et sammenfallende vinkelforløp, kan man sikre at tetningsflatene støter sammen konusflate mot konusflate i et effektivt tetningsinngrep over en forholdsvi 25 stor flateutstrekning. Dette innebærer at man kan sikre effektiv avtetning med stort flatetrykk.

Ved videre ifølge oppfinnelsen å foreta sammen- skyvningen ved hjelp av et klemorgan og deretter sikre sammenlåsing av rørendene i sammenklemt tilstand ved 30 hjelp av en låsemuffe, kan man oppnå en særlig enkel og effektiv sammenskjøting under anvendelse av moderate klemkrefter.

I foretrukket utførelse ifølge oppfinnelsen er fremgangsmåten kjennetegnet ved at klemkraften, som inn- 35 ledningsvis utøves via rørendene for aksial sammenskyvning av disse, er aktiv under aktiveringen av låsemuffen og avlastes når låsemuffen inntar låsestilling.

Det er et spesielt formål ifølge oppfinnelsen å fremstille hurtigkoblingen med sammentrengt, lettvekts konstruksjon, som er forholdsvis lettvint å håndtere.

5 Ifølge oppfinnelsen kan man oppnå en spesielt enkel løsning ved å anvende et separat klemorgan, som kan påmonteres rørendene forut for sammenskyvningen av disse og som kan demonteres fra rørendene etterat rørendene er sammen-

skjøvet og avsperrret i tetningsstilling ved hjelp av låsemuffen.

10 Dette innebærer at låsemuffen, mens klemorganet utøver tilsiktet aksial klemkraft, kan aktiveres og innstilles i låsestilling i forhold til rørendene for å avsperre disse i tilsiktet tetningsstilling. Når rørendene via låsemuffen inntar innbyrdes avsperrret tetningsstilling

15 kan det deretter avlastes aksialkraften, som utøves via klemorganet, hvorefter klemorganet kan fjernes fra rørendene.

Hurtigkoblingen ifølge oppfinnelsen er kjennetegnet ved at tetningsflatene i rørendenes metalltetningspartier

20 før sammenkobling oppviser forskjellig vinkel i forhold til røraksen, idet en første rørendes tetningsparti, som har minst veggtykkelse, før sammenkobling danner en første, minste vinkel i forhold til den tilhørende rørendes aksialakse, mens en andre rørendes tetningsparti,

25 som har vesentlig større veggtykkelse, før sammenkobling danner en andre, største vinkel i forhold til den tilhørende rørendes aksialakse, at tetningsflatene etter sammenkobling, ved hjelp av klemorganets klemkraft, oppviser sammenfallende vinkel, idet tetningspartiet med

30 minst veggtykkelse er innrettet til ved hjelp av klemorganet å deformeres i forhold til det øvrige tetningsparti, og at tetningsflatene ved hjelp av låsemuffen er innrettet til å avsperrres i kombinert tetningsinngrep og låseinngrep i forhold til hverandre.

35 Hurtigkoblingen ifølge oppfinnelsen er ytterligere kjennetegnet ved at låsemuffen er fritt dreibart lagret om en aksial akse på et koblingshode på en første rørende og

er utstyrt med i forhold til aksialaksen radially innad rettede låssegmenter, som er innrettet til avsperrres mot radially utad rettede låsdelsegmenter på et koblingshode på den andre rørende.

5 Hurtigkoblingen ifølge oppfinnelsen kan omfatte to aksialt sammenstøtende rørender og en låsemuffe for sammenlåsning av rørendene. I tillegg kan det anvendes et separat klemorgan, som kan monteres utenpå rørendene og den mellomliggende låsemuffe og som kan skyve rørendene sammen i
10 tetningsstilling. Deretter kan låsemuffen aktiveres på forholdsvis uhindret måte og låse rørendene i tetningsstilling. Til slutt kan klemkraften fra det separate klemorgan avlastes og klemorganet fjernes fra hurtigkoblingen.

 Ved på et etterfølgende tidspunkt på nytt å påsette
15 klemorganet og på nytt å utøve en aksial belastning mot rørendene kan låsemuffen på nytt aktiveres for å frigjøre rørendene. Deretter kan klemkraften avlastes i klemorganet og ved hjelp av strekkraft kan man deretter strekke rørendene ut av inngrep med hverandre. Til slutt kan klemorganet fjernes fra de adskilte rørender.
20

Ytterligere trekk ved foreliggende oppfinnelse vil fremgå av den etterfølgende beskrivelse under henvisning til de medfølgende tegninger, hvori:

Fig. 1 viser et vertikalsnitt av to aksialt sammenskyvbare rørender, med tilhørende låsemuffe innstilt i
25 åpen stilling.

Fig. 2 viser samme som i fig. 1 med rørendene vist i fullt sammenskjøvet stilling og med låsemuffen innstilt i åpen stilling.

30 Fig. 3 og 4 viser horisontalsnitt langs linjene 3-3 henholdsvis 4-4 i fig. 1.

Fig. 5 og 6 viser i utsnitt en detalj ved tetningsorganet, vist i stor målestokk, i to forskjellige inngrepsstillinger med tilhørende mothold.

35 I fig. 1 og 2 er det vist et utsnitt av en rørledning med en første rørende 20 med et koblingshode 20a og en andre rørende 21 med et motsvarende koblingshode

21a. En låsemuffe 22 er dreibart lagret i et ringspor 35 på rørendens 20 koblingshode 20a, for sammenlåsing av rørendene 20,21 i en rørkobling med væsketett og gasstett skjøtforbindelse mellom rørendene 20,21. Rørendene 20,21 og låsemuffen 22 er fremstilt av metall, eksempelvis en
5 egnet stållegering.

På koblingshodet 20a er det vist et radiallyt innerst liggende forholdsvis tynnvegget tetningsorgan 23 med utad konvergerende konusformet tetningsflate 23a. Tetnings-
10 organet 23 er utformet tynnvegget, spesielt med tanke på å kunne deformeres på elastisk ettergivende måte i forhold til et formstabilt mothold, slik som illustrert i detalj i fig. 5 og 6.

Koblingshodet 20a er videre utstyrt med et radiallyt
15 ytterst liggende forholdsvis tykkvegget styreorgan 24 med radiallyt innadvendende, seksjonsvis avtrappet styreflate 24a. Styreorganet 24 er utformet tykkvegget for å sikre effektiv styring av koblingshodet 20 i radial retning i forhold til koblingshodet 21. Styreflaten 24a omfatter en
20 aksialt ytre, sylindrisk flateseksjon 24a' med størst diameter og en aksialt indre, sylindrisk flateseksjon 24a''' med minst diameter, samt en mellomliggende konusformet flateseksjon 24a'', som danner jevn, skrått løpende overgang mellom seksjonene 24a' og 24a'''. Det er vist radiallyt
25 løpende endestøtteflater 24b og 24c.

Radiallyt ytterst er koblingshodet 21a utstyrt med en ringformet rekke av segmenter 25 som er innbyrdes adskilte med aksialt løpende mellomrom 26, slik som vist i tverrsnitt i fig. 3 og 4. I fig. 2 er det vist en konkav ut-
30 sparing 31 på undersiden av segmentene 25.

På koblingshodet 21a er det vist et radiallyt indre parti i form av et tetningsmothold 27 med tilhørende utad divergerende, konusformet tetningsflate 27a. Tetningsmotholdet 27 inngår i et styreorgan 28 med radiallyt utad-
35 vendende, seksjonsvis avtrappet styreflate 28a, omfattende to sylindriske flateseksjoner 28a' og 28a''' samt en mellomliggende konusformet flateseksjon 28a'', som danner

jevn, skråttløpende overgang mellom flateseksjonene 28a' og 28a'''. Det er vist radialt løpende endestøtteflater 28b og 28c.

5 Under sammenskyvning av rørendene 20,21 aksialt fra den i fig. 1 til den i fig. 2 viste stilling styres rørendene 20,21 innledningsvis fra den i fig. 1 til den i fig. 5 viste stilling på selvsentrerende måte via flateseksjonene 28a' og 24a''. Deretter, fra den i fig. 5 til den i fig. 6 viste stilling, styres rørendene 20,21 rettlinjet i aksial retning i forhold til hverandre via flateseksjonene 28a' og 24a''' henholdsvis via flateseksjonene 28a''' og 24a'. Til slutt støter rørendene 20,21 aksialt sammen med innbyrdes støtteanlegg via radialflatene 24b, 28c henholdsvis 24c, 28b, slik som vist i fig. 6.

15 Tetningsflaten 23a på tetningsorganet 23 har i utgangsstillingen, som vist i fig. 1, henholdsvis i mellomstillingen, som vist i fig. 5, et vinkelforløp vist ved vinkelen a ($2-7^\circ$) i forhold til rørendens 20 aksialakse 20b, mens tetningsflaten 27a har et vinkelforløp vist ved vinkelen b ($3-8^\circ$) i forhold til rørendens 21 aksialakse 21b. Under sammenskyvningen av koblingshodene 20a og 21a, fra den posisjon som er vist i fig. 1 til den posisjon som er vist i fig. 2, styres koblingshodene 20a, 21a innbyrdes i forhold til hverandre via styreorganene 24, 28 på selvsentrerende måte, slik at de nevnte aksialakser 20b og 21b blir sammenfallende.

25 I utgangsstillingen, som er vist i fig. 1, har tetningsflatene 23a, 27a et bestemt vinkelavvik $b - a = c$ i en størrelsesorden 1° . Vinkelforløpet a og motsvarende vinkelforløpet b kan imidlertid variere med materialets friksjonsvinkel innenfor en grense av pluss/minus 5° alt etter materialsammensetningen i tetningsorganet 23 henholdsvis i motholdet 27. Under aksial sammenskyvning av koblingshodene 20a, 21a deformeres det forholdsvis tynnveggede tetningsorgan 23 i forhold til motholdet 27 gradvis, slik at tetningsflatene 23a, 27a etterhvert inntar sammenfallende vinkelforløp som vist ved vinkelen b. Dette

skjer ved at tetningsorganets 23 først danner støtteanlegg mot tetningsflaten 27a ved tetningsorganets 23 aksialt ytterste parti og deretter deformeres til sammenfallende vinkelforløp langs hele tetningsflaten 27a.

5 Låsemuffen 22 er ved den ene enden utstyrt med en radialt innadrettet flens 32, som danner anlegg mot radialflater 29 på hodepartiet 20a, og er ved den motsatte ende utstyrt med en ringformet rekke av låssegmenter 33. På toppen av flensen 32 er det påskrudd (på ikke nærmere
10 vist måte) en todelt trustring 34. Trustringen 34 er innrettet til å dreies i ringsporet 35, som er anordnet i et overgangsparti 36 i koblingshodet 20a. Ved hjelp av trustringen 34 kan låsemuffen 22 dreies fritt dreibart om koblingshodets 20a akse samt foreta en begrenset aksialbe-
15 vegelse på tvers av ringsporet 35.

I fig. 1 er koblingshodet 21a skjøvet et stykke innad i låsemuffen 22 med låssegmentene 33 forskyvbart opp- tatt i mellomrommene 26 mellom låsdelsegmentene 25 i koblingshodet 21a, slik som antydnet i fig. 3 og 4.

20 Ved hjelp av et separat klemorgan (ikke nærmere vist) utøves det en aksial klemkraft via koblingshodene 20a og 21a uten å belaste låsemuffen 22, slik at koblingshodene 20a, 21a sammenføres i tetningsstilling, slik som vist i fig. 2 og 6. Låssegmentene 33 og låsdelsegmentene
25 25 er i utgangsstillingen, som vist i fig. 1, 3 og 4, vist vinkelforskjøvet i forhold til hverandre. Fra tetningsstillingen, som vist i fig. 2, dreies låsemuffen 22 om rørende-nes 20, 21 felles dreieakse 20b, 21b, slik at låssegmentene 33 radialt overlapper låsdelsegmentene 25 på
30 disses underside. Det er sørget for at låssegmentene 33 kan smette selvlåsende på plass i de radiale utsparinger 31 på låsdelsegmentenes 25 underside, straks man avlaster klemkraften fra klemorganet.

I det viste utførelseseksempel er tetningsorganet
35 23 vist utformet i ett stykke med koblingshodet 20a, men i et tilfelle hvor tetningsorganet 23 er fremstilt av et annet metall enn koblingshodet 20a kan tetningsorganet

være separat fastgjort til koblingshodet 20a, uten at det er vist spesielt eksempel på dette heri.

P A T E N T K R A V.

1. Fremgangsmåte til sammenkobling av to aksialt
5 sammenskjøtbare rørender (20,21) i en rørledning for olje
eller gass under atmosfæretrykk eller overtrykk, hvor rør-
endene (20,21) sammenskyves av et klemorgan og låses av en
separat dreibar låsemuffe (22), og rørendene (20,21) inn-
ledningsvis under sammenskyvningen sentreres i forhold til
10 hverandre via sam-virkende styreorganer (24,28) og der-
etter danner innbyrdes tetningsanlegg via samvirkende
tetningsflater (23a,27a) i respektive rørenders (20,21)
tetningspartier (23,27), idet rørendenes styreorganer
(24,28) og tetningspartier (23,27) er fremstilt av metall,
15 hvor rørendene (20,21) styres via en aksialt avtrappet
styreflate (24a,28a) i hvert sitt styreorgan (24,28) og
innbyrdes avtettes via en respektiv konusformet tetnings-
flate (23a,27a) i hvert sitt tetningsparti (23,27),
k a r a k t e r i s e r t v e d
20 at tetningsflatene (23a,27a) i rørendenes (20,21)
metalltetningspartier (23,27) før sammenkobling oppviser
forskjellig vinkel (b henholdsvis a) i forhold til
røraksen,
at tetningsflatene (23a,27a) under sammenkobling,
25 ved hjelp av klemorganets klemkraft, gis sammenfallende
vinkel (a),
idet tetningspartiet (23) med minst veggtykkelse
deformeres i forhold til det øvrige tetningsparti (27), og
at tetningsflatene (23a,27a) deretter via låsemuffen
30 (22) avsperrres i kombinert tetningsinngrep og låseinngrep
i forhold til hverandre.

2. Fremgangsmåte i samsvar med krav 1, k a r a k -
t e r i s e r t v e d

5 at klemkraften, som innledningsvis utøves av klem-
organet via rørendene (20,21) for aksial sammenskyvning av
disse, er aktiv under aktiveringen av låsemuffen (22) og
avlastes når låsemuffen (22) inntar låsestilling.

10 3. Hurtigkobling til sammenkobling av to aksialt sammen-
skjøtbare rørender (20,21) i en rørledning for olje eller
gass under atmosfæretrykk eller overtrykk, omfattende et
klemorgan for sammenskyvning av rørendene (20,21) og en
låsemuffe (22) for sammenlåsing av rørendene (20,21) i
deres sammenskjøvete tilstand, hvor rørendene (20,21) er
15 innrettet til å sentreres i forhold til hverandre ved
hjelp av samvirkende styreorganer (24,28) og å danne inn-
byrdes tetningsanlegg ved hjelp av samvirkende tetnings-
partier (23,27), og hvor styreorganene (24,28) og
tetningspartiene (23,27) er fremstilt av metall, idet rør-
20 endene (20,21) har en aksialt avtrappet styreflate
(24a,28a) i hvert sitt styreorgan (24,28) og en konus-
formet tetningsflate (23a,27a) i hvert sitt tetningsparti
(23,27), k a r a k t e r i s e r t v e d

25 at tetningsflatene (23a,27a) i rørendenes (20,21)
metalltetningspartier (23,27) før sammenkobling oppviser
forskjellig vinkel (b henholdsvis a) i forhold til
røraksen,

30 idet en første rørendes (20) tetningsparti (23), som
har minst veggtykkelse, før sammenkobling danner en
første, minste vinkel (a) i forhold til den tilhørende
rørendes (20) aksial-akse,

35 mens en andre rørendes (21) tetningsparti (27), som
har vesentlig større veggtykkelse, før sammenkobling
danner en andre, største vinkel (b) i forhold til den
tilhørende rørendes (21) aksialakse,

at tetningsflatene (23a,27a) etter sammenkobling, ved hjelp av klemorganets klemkraft, oppviser sammenfallende vinkel (a),

- 5 idet tetningspartiet (23) med minst veggtykkelse er innrettet til, ved hjelp av klemorganet å deformeres i forhold til det øvrige tetningsparti (27), og
- at tetningsflatene (23a,27a) ved hjelp av låsemuffen (22) er innrettet til å avspærres i kombinert
- 10 tetningsinngrep og låseinngrep i forhold til hverandre.

4. Kobling i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i - s e r t v e d

- 15 at låsemuffen (22) er fritt dreibart lagret om en aksial akse på et koblingshode (20a) på en første rørende (20) og er utstyrt med i forhold til aksialaksen radialt innad rettede låssegmenter (33) som er innrettet til avspærres mot radialt utad rettede låsdelsegmenter (25) på et koblingshode (21a) på den andre rørende (21).

FIG.1

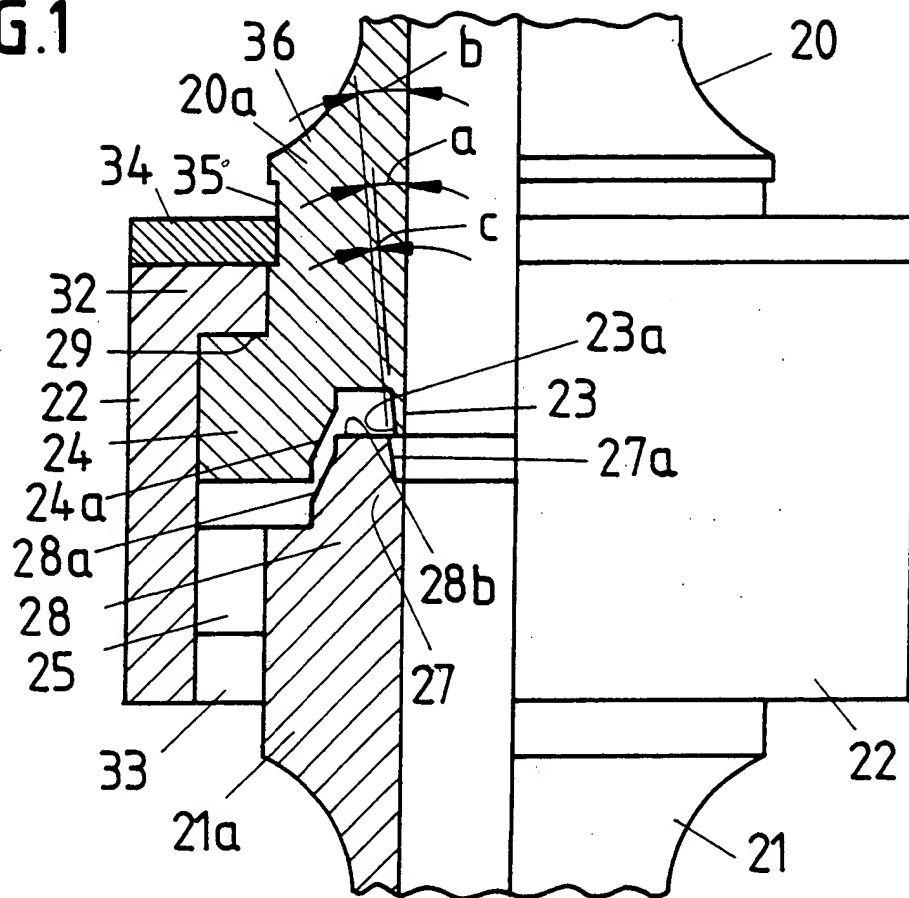
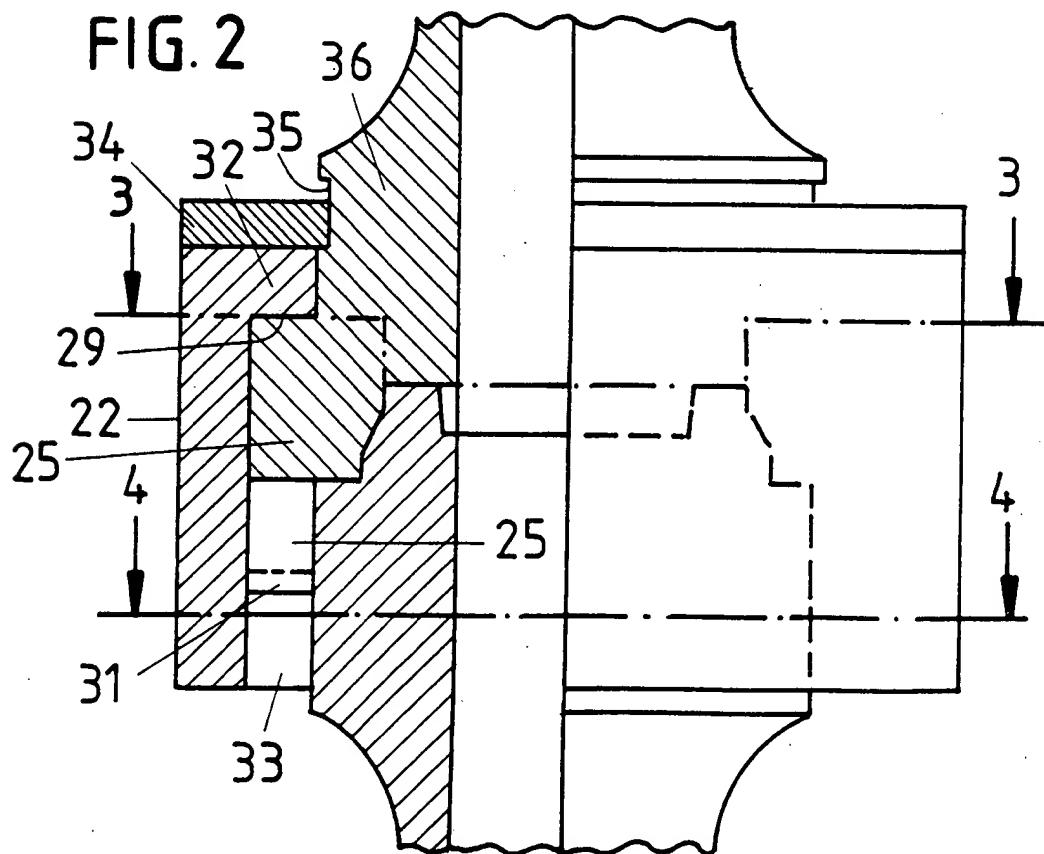


FIG. 2



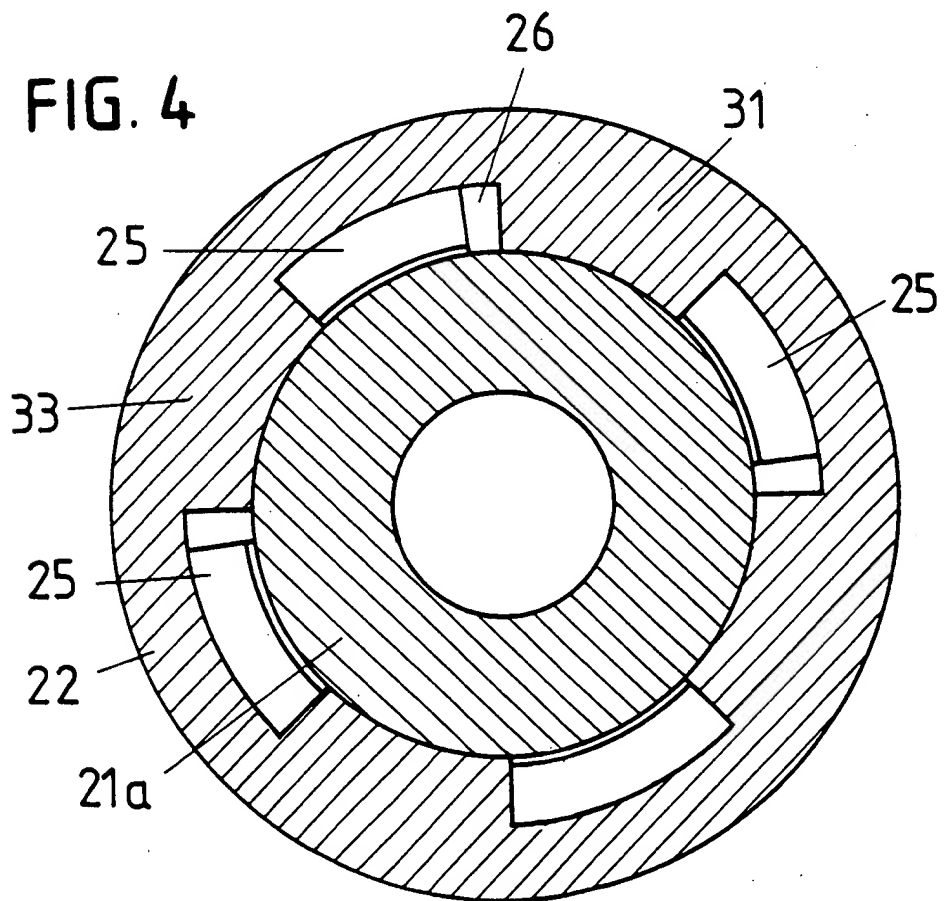
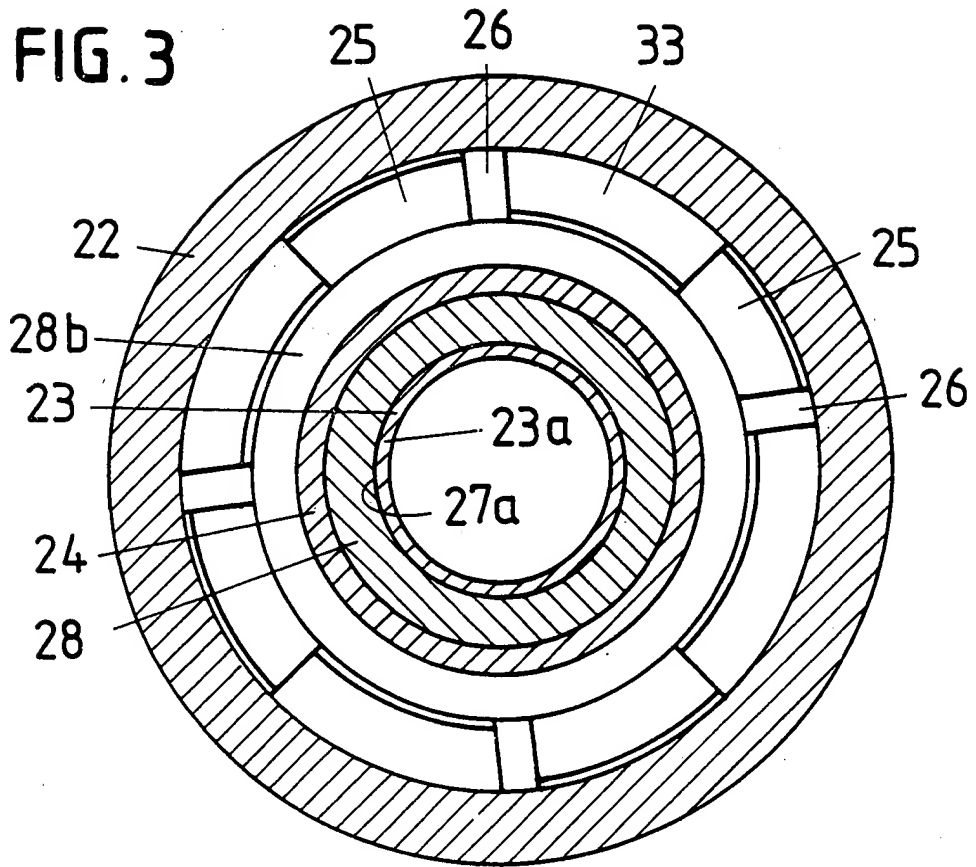


FIG. 5

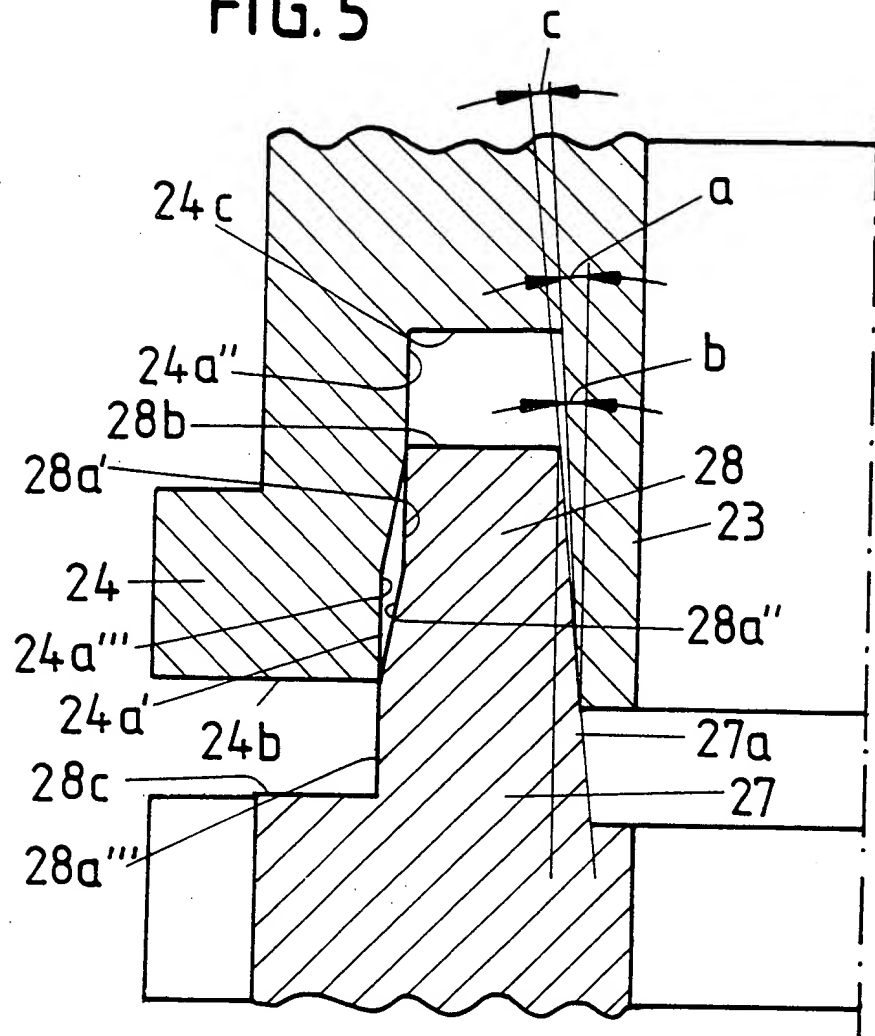


FIG. 6

